تاثیرتغییرات میزان دما و رطوبت بر خواص مکانیکی نخ های رینگ و چرخانه

فرشاد لهراسبی*
استادیار، گروه مهندسی نساجی، دانشگاه آزاداسلامی واحد اراک، ایران
رضا قاضی سعیدی
استادیار، گروه مهندسی نساجی، دانشگاه آزاداسلامی واحدعلوم وتحقیقات، تهران، ایران
مهدی شریفی
دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی نساجی، دانشگاه آزاداسلامی واحدجنوب، تهران، ایران
رسید: ۱۳۹۰/۰۲/۲۰، پذیرش:۱۳۹۰/۰۵/۰۹

چکیده

رطوبت ودمای محیط درکارخانجات ریسندگی حائزاهمیت بوده وتغییرات آن سبب ایجادتغییراتی درخواص نخ ها می گردد. بررسی های انجام گرفته دراین تحقیق نشان داد که در نخ های پنبه ای چرخانه و مخلوط پنبه – پلی استر رینگ با افزایش رطوبت نسبی، نمره نخ(تکس) رینگ و چرخانه افزایش و با افزایش دما، کاهش می یابد. پرزدهی در هر دو نمونه نخ مورداشاره با افزایش رطوبت کاهش و با افزایش دما افزایش می یابد.باافزایش رطوبت درنخ های رینگ استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی کاهش داشته واین شرایط برعکس نتایج بدست آمده برای نخ های چرخانه ای موردآزمایش می باشد. با افزایش رطوبت، تاب در متر برای نخ رینگ، افزایش ناچیز و در مورد نخ چرخانه ای به مقدار محسوسی کاهش می یابد.ازطرف دیگر با افزایش دما ،تاب نخ رینگ کاهش و تاب نخ چرخانه ای افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: رطوبت نسبی، دما، استحکام تا حد پارگی، ازدیاد طول تا حد پارگی، پرزدهی، نخ رینگ، نخ چرخانه ای، پنبه، پلی استر.

Archive of SID

*. مسئول مکاتبات : f-lohrasbi@iau-arak.ac.ir

www.SID.ir

۱. مقدمه

عامل رطوبت یکی از پارامتر های اصلی اثر گذار در خصوصیات مکانیکی نخ هاست. مطالعات گوناگونی با تغییرات دما و رطوبت در سالن ریسندگی و شرایط استاندارد آزمایشگاهی در خواص مکانیکی نخ ها انجام شده است. هر کدام از خصوصیات نخ ها از قبیل ازدیاد طول تا حد پارگی، استحکام تا حد پارگی، پرزدهی، تاب در متر و... با افزایش یا کاهش رطوبت نسبی و دما دستخوش تغییر خواهد شد[۱و ۲]. Pillay بر روی دو نمونه نخ پنبه ای در حرارت و رطوبت های نسبی مختلف آزمایش نموده وخصوصیات مختلف نخ را مورد آزمایش قرار داد. حداکثر استحکام نمونه نخ های پنبه در سالن ریسندگی وقتی به دست می آید که نخ ها در بالاترین حد رطوبت نسبی و پایین ترین حد دما ریسیده شده باشند اما حداکثر استحکام در شرایط استاندارد از نمونه نخ های پنبه ای به دست می آید که در بالاترین رطوبت نسبی و بالاترین دما ریسیده شده باشند[۱]. دمای ۲۱الی۲۵درجه سانتیگراد و ۴۱ ٪رطوبت نسبی، کمترین تعداد پارگی را در طی ریسندگی می دهد [۴و ۵]. Nield و Ali نیز اثر رطوبت نسبی در طی ریسندگی بر روی خصوصیات نخ های پنبه و ویسکوز ریسیده شده در روش چرخانه ای در محدوده های وسیعی از رطوبت های نسبی (از ۰٪ تا ۹۱٪) را مورد مطالعه قرار دادند. با توجه به استحکام کم نخ های چرخانه ای آن ها رطوبت نسبی بسیار بالا را برای ریسندگی چرخانه ای توصیه می کنند، به طوری که به لحاظ عملی مقدار ۶۰٪-۶۵٪ رطوبت نسبی برای پنبه و ۴۵٪-۵۰٪برای ویسکوز توصیه شده است [۶]. Ishtiaque و همکاران خصوصیات کششی نخ های ریسیده شده رینگ و چرخانه پلی استر، ویسکوز، پنبه و مخلوط پلی استر-ویسکوز را در شرایط مرطوب مورد مطالعه قرار دادند. این تحقیقات نشان دادبرای نمونه نخ های پنبه و پلی استرتولیدی درروش رینگ ، ازدیاد طول تا حد پارگی در شرایط مرطوب افزایش می یابد در صورتی که برای نخ های ویسکوز و مخلوط پلی استر-ویسکوز(۳۵/۶۵) عکس این روند مشاهده می شود. برای نخ های پنبه ای تولیدشده درروش چرخانه ای، استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی در شرایط مرطوب بالاتر از شرایط خشک است [۷].

هدف از انجام این تحقیق، مطالعه اثرات دما و رطوبت بر خصوصیات مکانیکی نخ های پنبه ای در روش چرخانه ای و مخلوط پنبه- پلی استر(۶۵/۳۵) در روش رینگ می باشد.

۲. مواد وروش ها

۲،۱. مواد اولیه

در این تحقیق برای تهیه نمونه ها از فتیله پنبه ای با نمره ۵۳۶/۸ تکس، نخ چرخانه ای با نمره ۱۹/۶ تکس و از نیمچه نخ پنبه – پلی استر با نمره ۱۴۷/۶ تکس، نخ رینگ با نمره ۱۴/۷ تکس درشرایط صنعتی تولیدگردید. جدول ۱ مشخصات نخ های تولیدی و جدول۲ مشخصات ماشین آلات مورداستفاده برای تولید نخ رانشان می دهد.

جدول ۱. مشخصات نخ های تولیدی

ردیف	جنس	سیستم ریسندگی	نمره نخ اسمی (tex)	درصد مخلوط	جهت تاب
۱	پنبه	چرخانه ای	۱۹/۶	۱۰۰	Z
۲	پنبه-پلی استر	رینگ	۱۴/۷	۶۵/۳۵	Z

جدول ۲. مشخصات ماشین رینگ و چرخانه مورد استفاده جهت تولید نخ

ردیف	سیستم ریسندگی	نام کمپانی	کشور سازنده	سال ساخت	سرعت چرخانه و دوک (RPM)
۱	چرخانه ای	Schlafhorst	آلمان	۱۹۸۷	۸۲۵۰۰
۲	رینگ	Marzouli	ایتالیا	۲۰۰۳	۱۵۵۰۰

۲،۲. روش های آزمایش

نمونه نخ های رینگ و چرخانه، به مدت ۴۸ ساعت در شرایط آزمایشگاه(دما°C ۳۰ و رطوبت نسبی۲۰٪) قرار داده شدند و سپس خصوصیات مکانیکی آنها مورد آزمایش قرار گرفت. همچنین به منظور افزایش رطوبت و دما در نمونه نخ ها در آزمایشگاه از دستگاه آون رطوبتی و حرارتی استفاده شد و هر نمونه نخ به مدت ۴ ساعت در آون رطوبتی و حرارتی قرار داده شد. سپس برای محاسبه رطوبت محتوی و بازیافتی نمونه ها از آون حرارتی و ترازوی دیجیتالی سه رقم اعشار استفاده شد. محدوده های اعمال شده دما و رطوبت نسبی و به تبع آن تاثیر آن ها بر روی رطوبت محتوی و بازیافتی در هر مرحله برای نمونه نخ رینگ در جدول ۳و برای نمونه نخ چرخانه در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۳. محدوده های اعمال شده دما و رطوبت نسبی و تاثیر آن ها بر روی رطوبت محتوی و بازیافتی نخ های رینگ

ردیف	دما (C°)	رطوبت نسبی (٪)	رطوبت محتوی (٪)	رطوبت بازیافتی (٪)	توضیحات
۱	۳۰	۶۰	۲/۳۹	۲/۴۵	-
۲	۳۰	۴۰	۲/۲۵	۲/۳۱	-
۳	۳۰	۲۰	۲/۱۲	۲/۱۷	شرایط آزمایشگاه
۴	۵۰	۲۰	۱/۶۹	۱/۷۲	-
۵	۷۰	۲۰	۱/۱۳	۱/۱۴	-
۶	۲۰	۶۵	۲/۴۴	۲/۵۰	شرایط استاندارد

جدول۴. محدوده های اعمال شده دما و رطوبت نسبی و تاثیر آن ها بر روی رطوبت محتوی و بازیافتی نخ های چرخانه ای

ردیف	دما (C°)	رطوبت نسبی (٪)	رطوبت محتوی (٪)	رطوبت بازیافتی (٪)	توضیحات
۱	۳۰	۶۰	۶/۸۸	۷/۳۹	-
۲	۳۰	۴۰	۶/۳۱	۶/۷۳	-
۳	۳۰	۲۰	۵/۹۱	۶/۲۸	شرایط آزمایشگاه
۴	۵۰	۲۰	۵/۶۷	۶/۰۱	-
۵	۷۰	۲۰	۵/۰۰	۵/۲۶	-
۶	۲۰	۶۵	۶/۹۶	۷/۴۸	شرایط استاندارد

Archive of SID

www.SID.ir

بعد از اعمال دما و رطوبت بر روی نمونه نخ ها و محاسبه رطوبت محتوی و بازیافتی نمونه ها، آزمایشات مربوط به خصوصیات مکانیکی به طور مجزا بر روی هر نمونه نخ انجام شد.

۱،۲،۲. دستگاه های مورد استفاده و شرایط انجام آزمون ها

۱،۱،۲،۲. آزمون پرز نخ

در این تحقیق برای تعیین میزان پرز نخ های رینگ و چرخانه از دستگاه اوستر مدل CT۲۰۰ با استفاده از استاندارد ASTM D ۱۴۲۵ استفاده شد. در این آزمایش مقدار ۲۰۰۰ متر از نمونه نخ های مورد نظر با دستگاه مربوطه مورد آزمایش قرار داده شد، سرعت دستگاه ۴۰۰ متر بر دقیقه و تعداد آزمون طبق استاندارد ۵ بار برای هر نمونه نخ در نظر گرفته شد.

۲،۱،۲،۲. آزمون استحکام و ازدیاد طول نخ

در این تحقیق برای تعیین میزان استحکام نخ های مورد استفاده از یک دستگاه استحکام سنج مجهز به یک لودسل با ظرفیت ۱۰کیلوگرم نیرو با استاندارد ASTM D ۲۲۵۶ استفاده شد. جهت انجام این آزمایش سرعت دستگاه ۳۰۰ میلی متر بر دقیقه و فاصله فک پائینی تا فک بالائی ۲۵۰ میلی متر تنظیم شد و تعداد آزمون ۳۰ بار برای هر نمونه بود.

۳،۱،۲،۲. آزمون تاب نخ

در این تحقیق برای میزان تاب واقعی نخ های مورد نظر از دستگاه تاب سنج طبق استاندارد ASTM D ۱۴۲۲ استفاده شد. جهت انجام آزمایش مقدار ۵۰ سانتی متر از هر نمونه نخ به دستگاه بسته شد و با توجه به جهت تاب تحت آزمایش قرار گرفت که این عمل برای ۳۰ نمونه از هر نخ تکرار شد. وزنه مورد استفاده با توجه به نمره نمونه نخ ها، ۱۰ گرم در نظر گرفته شد.

۴،۱،۲،۲. آزمون نمره نخ

در این تحقیق برای تعیین میزان نمره واقعی نخ های مورد نظر از دستگاه کلاف پیچ طبق استاندارد BS ۹۴۷ استفاده شد. جهت انجام این آزمایش مقدار ۱۰۰ متر از هر نمونه نخ با دستگاه کلاف پیچ جمع آوری و سپس با ترازوی دیجیتالی سه رقم اعشار وزن شد که این عمل برای ۳۰ نمونه از هر نخ تکرار شد.

۳. نتایج و مباحث

۱،۳. نخ های ریسیده شده رینگ

۱،۱،۳. اثر دما و رطوبت نسبی بر روی نمره نخ

جدول ۵ نشان می دهد که با افزایش رطوبت و دما نمره نخ(تکس) به ترتیب افزایش و کاهش یافته است. دلیل این امر را می توان با توجه به میزان رطوبت و دما به وزن نخ نسبت داد. به این صورت که با افزایش رطوبت نسبی، رطوبت موجود در نخ افزایش یافته و در نتیجه وزن نخ نیز افزایش می یابد.

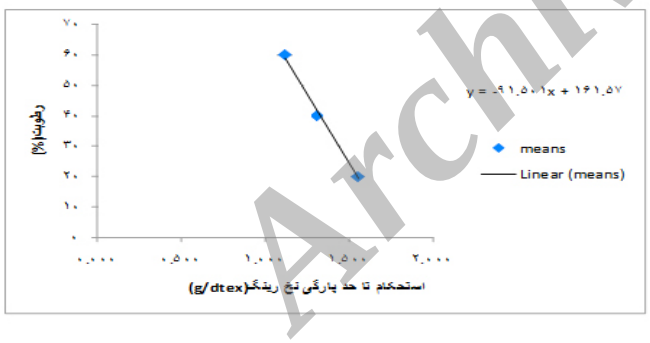
۲،۱،۳. اثر دما و رطوبت نسبی بر روی پرزدهی نخ

در جدول ۵ مشاهده می شود که با افزایش رطوبت مقدار پرزدهی نخ های رینگ به مقدار ناچیزی کاهش و با افزایش دما مقدار پرزدهی افزایش یافته است. این موضوع از آن جا ناشی می شود که با افزایش رطوبت نسبی به میزان رطوبت موجود در نخ افزوده شده و از این رو تعداد بیشتری از الیاف مویی بر سطح نخ چسبیده و پرز کاهش می یابد و با افزایش دما نیز، از میزان رطوبت موجود در نخ کاسته شده در نتیجه نخ خشک تر شده و بنابر این الیاف مویی بیشتری از سطح نخ جدا و در نهایت پرز افزایش می یابد.

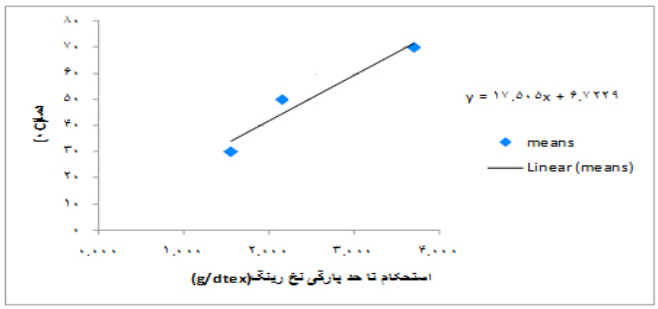
۳،۱،۳. اثر دما و رطوبت نسبی بر روی استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی

همان طور که در جدول ۵ مشاهده می شود با افزایش رطوبت، استحکام و ازدیاد طول نخ رینگ کاهش و با افزایش دما، استحکام و ازدیاد طول، افزایش می یابد.

از لحاظ آماری برای تحلیل نتایج استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی نخ رینگ از آزمون ANOVA طبق جداول ۶ و ۷ و از روش رگرسیون خطی استفاده شد. با توجه به داده های جدول ANOVA می توان گفت که چون عدد Significant کمتر از درصد اطمینان(۰/۰۵) است، هیچ کدام از میانگین های نمونه مورد نظر با هم برابر نمی باشند و طبق آزمون دانکن برای استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی نخ رینگ که به ترتیب در جداول ۸ و ۹ ارائه شده است می توان نتیجه گرفت که میانگین های استحکام و ازدیاد طول نخ رینگ در دمای ۳۰ °C و رطوبت نسبی ۶۰٪ با میانگین های استحکام و ازدیاد طول در شرایط استاندارد تقریبا به هم نزدیکند و در یک گروه قرار دارند. بنابر این عامل رطوبت و دما در این محدوده بر روی استحکام و ازدیاد طول آنچنان تاثیر گذار نبوده است و با افزایش رطوبت و کاهش دما استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی نخ رینگ کاهش یافته است. همچنین با افزایش رطوبت در دماهای ثابت و با افزایش دما در رطوبت های ثابت هیچ کدام از میانگین های استحکام و ازدیاد طول نخ رینگ در یک گروه قرار ندارند و در گروه های مجزا از هم قرار گرفته اند. در نتیجه عامل رطوبت و دما تاثیر گذار بوده است و با افزایش رطوبت، استحکام وازدیاد طول کاهش و با افزایش دما، افزایش می یابد. در شکل های ۱-۴ روند تغییرات فوق و معادلات مربوط به ارتباط رطوبت- استحکام، رطوبت- ازدیاد طول، دما- استحکام و دما- ازدیاد طول آورده شده است.



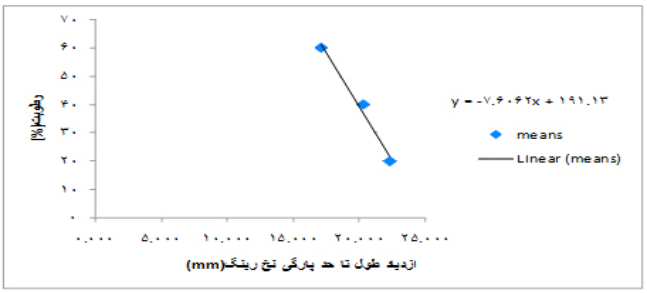
شکل ۱. رگرسیون ارتباط رطوبت با میزان استحکام تا حد پارگی نخ رینگ در دمای ثابت ۳۰ °C



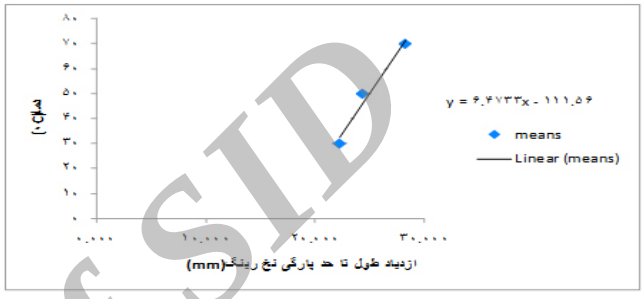
شکل ۲. رگرسیون ارتباط دما با میزان استحکام تا حد پارگی نخ رینگ در رطوبت ثابت ۲۰٪

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳. رگرسیون ارتباط رطوبت با میزان ازدیاد طول تا حد پارگی نخ رینگ در دمای ثابت ۳۰ ° C



شکل ۴. رگرسیون ارتباط دما با میزان ازدیاد طول تا حد پارگی نخ رینگ در رطوبت ثابت ۲۰٪

۴،۱،۳. اثر دما و رطوبت نسبی بر روی تاب نخ

در جدول ۵ مقادیر تاب در متر برای نمونه نخ رینگ در دما و رطوبت های گوناگون آورده شده است. همان طور که نتایج نشان می دهد با افزایش رطوبت و افزایش دما، تاب در متر نخ رینگ به مقدار ناچیزبه ترتیب افزایش و کاهش می یابد. دلیل این افزایش و کاهش تاب را به ازدیاد طول تا حد پارگی می توان نسبت داد بدین ترتیب که با افزایش رطوبت، ازدیاد طول کم شده و هر چقدر که از طول نخ کاسته شود به تعداد دورهای تاب افزوده شده و تاب افزایش می یابد. با افزایش دما نیز ازدیاد طول زیاد شده و هر چقدر که به طول نخ افزوده شود به همان میزان تاب نخ نیز باز شده و بنابر این از تعداد دورهای تاب کاسته و تاب کاهش می یابد.

جدول ۵. مقادیر متوسط تغییرات خواص نخ رینگ در دما و رطوبت های مختلف

دما و رطوبت های نسبی اعمال شده	استحکام تا حد پارگی (g/dtex)	ازدیاد طول تا حد پارگی (mm)	نمره (تکس)	تاب در متر	پرزدهی (cm)
دما ۳۰ °C و رطوبت نسبی ۶۰٪	۱/۱۲۰	۱۷/۰۸۸	۱۶/۰۷	۹۲۰/۱	۴/۶۴
دما ۳۰ °C و رطوبت نسبی ۴۰٪	۱/۳۱۱	۲۰/۲۶۰	۱۵/۳۶	۹۰۸/۰۳	۵/۰۶
دما ۳۰ °C و رطوبت نسبی ۲۰٪	۱/۵۵۵	۲۲/۲۵۸	۱۴/۸۶	۸۹۷/۳۳	۵/۳۰
دما ۵۰ °C و رطوبت نسبی ۲۰٪	۲/۱۵۹	۲۴/۳۵۷	۱۳/۴۹	۸۷۶/۲۶	۶/۰۲
دما ۷۰ °C و رطوبت نسبی ۲۰٪	۳/۷۰۳	۲۸/۲۵۷	۱۰/۸۴	۸۴۰/۰۳	۷/۲۸
دما ۲۰ °C و رطوبت نسبی ۶۵٪	۱/۰۳۴	۱۵/۹۴۶	۱۶/۲۷	۹۲۲/۱۶	۴/۴۹

جدول ۶ . آزمون ANOVA برای استحکام نخ رینگ در دما و رطوبت های گوناگون

	مجموع مربعات	df	متوسط مربعات	F	Sig.
بین گروه ها	۱۵۲/۸۳۹	۵	۳۰/۵۹	۷۳۱/۴۴	۰/۰۰
درون گروه ها	۷/۲۷۶	۱۷۴	۰/۰۴۲		
کل	۱۶/۲۱۴	۱۷۹			

جدول۷. آزمون ANOVA برای ازدیاد طول تا حد پارگی نخ رینگ در دما و رطوبت های مختلف

	مجموع مربعات	df	متوسط مربعات	F	Sig.
بین گروه ها	۳۱۸۴/۷۹۳	۵	۶۳۶/۹۶	۸۸/۲۴	۰/۰۰
درون گروه ها	۱۲۵۵/۹۸۷	۱۷۴	۷/۲۲		
کل	۴۴۴۰/۷۸۰	۱۷۹			

جدول۸. آزمون دانکن برای استحکام نخ رینگ در دما (T)و رطوبت های گوناگون(H)

	تکرار	Subset for alpha = ۰/۰۵				
		۱	۲	۳	۴	۵
H:۶۵٪,T:۲۰C	۳۰	۱/۰۳				
H:۶۰٪,T:۳۰C	۳۰	۱/۱۲				
H:۴۰٪,T:۳۰C	۳۰		۱/۳۱			
H:۲۰٪,T:۳۰C	۳۰			۱/۵۵		
H:۲۰٪,T:۵۰C	۳۰				۲/۱۶	
H:۲۰٪,T:۷۰C	۳۰					۳/۷
Sig.		۰/۱۰۳	۱	۱	۱	۱

جدول ۹. آزمون دانکن برای ازدیاد طول تا حد پارگی نخ رینگ در دما و رطوبت های مختلف

	تکرار	Subset for alpha = ۰/۰۵				
		۱	۲	۳	۴	۵
H:۶۵٪,T:۲۰C	۳۰	۱۵/۹۴				
H:۶۰٪,T:۳۰C	۳۰	۱۷/۰۹				
H:۴۰٪,T:۳۰C	۳۰		۲۰/۲۶			
H:۲۰٪,T:۳۰C	۳۰			۲۲/۲۶		
H:۲۰٪,T:۵۰C	۳۰				۲۴/۳۶	
H:۲۰٪,T:۷۰C	۳۰					۲۸/۲۶
Sig.		۰/۱۰۱	۱	۱	۱	۱

Archive of SID

www.SID.ir

۲،۳. نخ های ریسیده شده در روش چرخانه ای

۱،۲،۳. اثر دما و رطوبت نسبی بر روی نمره نخ

جدول ۱۰ نشان می دهد که با افزایش رطوبت، نمره نخ(تکس)مورد آزمایش رسیده شده درروش چرخانه ای به دلیل آبدوست بودن الیاف پنبه افزایش قابل توجه داشته اســت.ازطرف دیگرافزایش دماسبب درمیزان رطوبت ثابت ۲۰درصد سبب افت نمره نخ از ۱۸/۲ تکس به ۱۵/۶ تکس می شود.

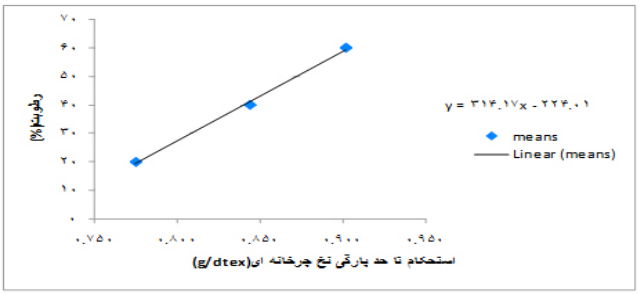
۲،۲،۳. اثر دما و رطوبت نسبی بر روی پرز نخ

در جدول ۱۰ همان طور که ملاحظه می گردد با افزایش رطوبت مقدار پــرز نــخ چرخانه ای مورد آزمایش کاهش و بــا افزایش دما، این میزان افزایش می یابد. همچنین با افزایش رطوبت نسبی، پرز در هر دو نمونه کاهــش می یابد اما کاهش در نمونه نخ چرخانه ای مشــهود تر اســت. ایــن موضوع را می توان به الیاف پنبه ای بکاررفته برای تولیداین نخ ها نســبت داد. با افزایش دما نیز پرز در هر دو نمونه ســیر صعودی داشته ولی افزایش در نمونه نخ رینگ بیشــتر به چشم می خورد زیرا ۶۵٪ نخ رینگ را الیاف پلی اســتر داده و جذب رطوبت بســیار کمی داشته و به همان میزانی که رطوبت را جذب می کند با افزایش حرارت به ســرعت آن مقدار رطوبت را از دست داده و سریعا خشک می گردد. در نتیجه با افزایش دما الیاف مویی بیشتری در نخ رینگ نسبت به چرخانه از سطح نخ جدا شده و پرز افزایش شدیدتری در نخ رینگ دارا می باشد.

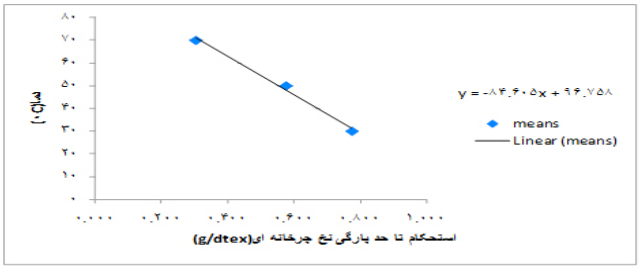
۳،۲،۳. اثر دما و رطوبت نســبی بر روی اســتحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی

در جدول ۱۰ مقادیر استحکام تا حد پارگی و ازدیاد طول تا حد پارگی برای نخ چرخانه ای ارائه شده است. همان طور که مشاهده می شود با افزایش رطوبت، استحکام و ازدیاد طول افزایش و با افزایش دما، کاهش می یابد.

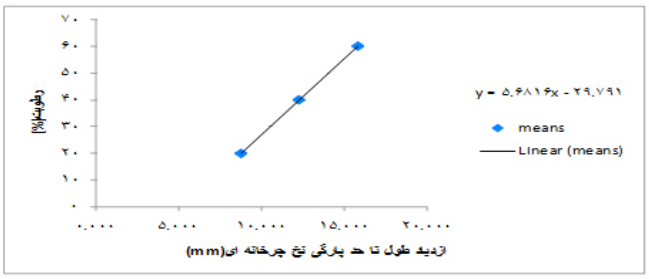
از لحــاظ آماری بــرای تحلیل نتایج اســتحکام و ازدیاد طول تا حد پارگــی نخ چرخانه ای از آزمــون ANOVA طبق جداول ۱۱ و ۱۲ و همچنین از روش رگرســیون خطی اســتفاده شد. با توجه به داده های جدول ANOVA می توان نتیجه گرفت عدد Significant کمتر از درصد اطمینان(۰/۰۵) است، طبق آزمون دانکن برای استحکام و ازدیاد طــول تا حد پارگی نخ چرخانه که بــه ترتیب در جداول ۱۳ و ۱۴ ارائه شــده است می توان نتیجه گرفت که میانگین های نخ چرخانه در یک گروه قرار ندارند و در شــش دسته مجزا از هم قرار می گیرند. بنابر این عامل رطوبت و دما بر روی استحکام و ازدیاد طول تاثیر گذار بوده است و با افزایش رطوبت و افزایش دما، استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی نخ چرخانه ای افزایش و کاهش یافته اســت. در شکل های ۵الی۸ روند تغییرات فوق آورده شده است.



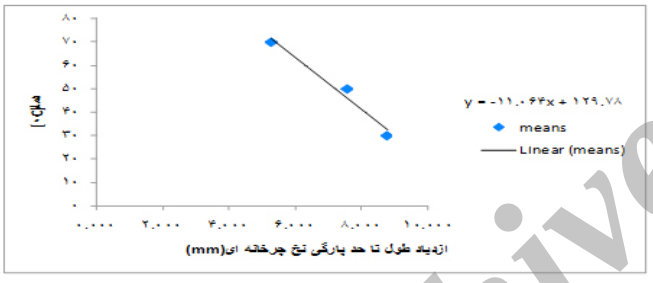
شکل ۵. رگرسیون ارتباط رطوبت با میزان استحکام تا حد پارگی نخ چرخانه ای در دمای ثابت ۳۰°C



شــکل ۶. رگرسیون ارتباط دما با میزان استحکام تا حد پارگی نخ چرخانه ای در رطوبت ثابت ۲۰٪



شــکل ۷. رگرســیون ارتباط رطوبت بــا میزان ازدیاد طول تــا حد پارگی نخ چرخانه ای در دمای ثابت ۳۰ C°



شــکل ۸. رگرســیون ارتباط دما با میزان ازدیاد طول تا حد پارگی نخ چرخانه ای در رطوبت ثابت ۲۰٪

۴،۲،۳. اثر دما و رطوبت نسبی بر روی تاب نخ

در جدول ۱۰ مقادیر تاب در متر برای نمونه نخ چرخانه در دما و رطوبت های گوناگون آورده شــده اســت. همان طور که نتایج نشان می دهد با افزایــش رطوبت و افزایش دما، تاب در متر نخ چرخانه ای به ترتیب به مقدار ناچیزی کاهش و افزایش می یابد.

جدول ۱۰. مقادیر متوسط تغییرات خواص نخ چرخانه ای در دما و رطوبت های مختلف

دما و رطوبت های نسبی اعمال شده	استحکام تا حد پارگی (g/dtex)	ازدیاد طول تا حد پارگی (mm)	نمره (تکس)	تاب در متر	پرزدهی (cm)
دما ۳۰° C و رطوبت نسبی ۶۰٪	۰/۹۰۲	۱۵/۸۱۷	۲۰/۹۱	۱۰۳۰/۵۶	۳/۱۶
دما ۳۰° C و رطوبت نسبی ۴۰٪	۰/۸۴۴	۱۲/۲۵۷	۱۹/۴۱	۱۰۵۸/۸۰	۴/۲۷
دما ۳۰° C و رطوبت نسبی ۲۰٪	۰/۷۷۵	۸/۷۷۷	۱۸/۲۰	۱۰۷۶/۶۶	۵/۱۰
دما ۵۰° Cو رطوبت نسبی ۲۰٪	۰/۵۷۷	۷/۵۷۷	۱۷/۳۹	۱۰۹۲/۸۶	۵/۵۱
دما ۷۰° Cو رطوبت نسبی ۲۰٪	۰/۳۰۶	۵/۲۷۷	۱۵/۶۱	۱۱۱۵	۶/۱۴
دما ۲۰° Cو رطوبت نسبی ۶۵٪	۰/۹۷۲	۱۷/۴۳۷	۲۱/۱۴	۱۰۲۳/۶۶	۲/۹۱

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۱- آزمون ANOVA برای استحکام نخ چرخانه در دما و رطوبت های گوناگون

	مجموع مربعات	df	متوسط مربعات	F	Sig.
بین گروه ها	۹/۱۹۵	۵	۱/۸۳۹	۲۱۸/۰۱۱	۰/۰۰
درون گروه ها	۱/۴۶۸	۱۷۴	۰/۰۰۸		
کل	۱۰/۶۶۳	۱۷۹			

جدول ۱۲. آزمون ANOVA برای ازدیاد طول تا حد پارگی نخ چرخانه در دما و رطوبت های مختلف

	مجموع مربعات	df	متوسط مربعات	F	Sig.
بین گروه ها	۳۴۶۲/۲۸	۵	۶۹۲/۴۵۶	۲۵۵/۱۲۵	۰/۰۰
درون گروه ها	۴۷۲/۲۷	۱۷۴	۲/۷۱۴		
کل	۳۹۳۴/۵۵	۱۷۹			

جدول ۱۳. آزمون دانکن برای استحکام نخ چرخانه در دما و رطوبت های گوناگون

	تکرار	Subset for alpha = ۰/۰۵					
		۱	۲	۳	۴	۵	۶
H:۲۰٪,T:۷۰C	۳۰	۰/۳۰۶۶۷					
H:۲۰٪,T:۵۰C	۳۰		۰/۵۷۷۱۰				
H:۲۰٪,T:۳۰C	۳۰			۰/۷۷۵۴۰			
H:۴۰٪,T:۳۰C	۳۰				۰/۸۴۴۶۳		
H:۶۰٪,T:۳۰C	۳۰					۰/۹۰۲۷۳	
H:۶۵٪,T:۲۰C	۳۰						۰/۹۷۲۶۷
Sig.		۱	۱	۱	۱	۱	۱

جدول ۱۴. آزمون دانکن برای ازدیاد طول تا حد پارگی نخ چرخانه در دما و رطوبت های مختلف

	تکرار	Subset for alpha = ۰/۰۵					
		۱	۲	۳	۴	۵	۶
J	۳۰	۵/۲۷۷					
A	۳۰		۷/۵۷۷				
H	۳۰			۸/۷۷۷۳۷			
F	۳۰				۱۲/۲۵۷۱		
C	۳۰					۱۵/۸۱۷۲	
G	۳۰						۱۷/۳۷۳
Sig.		۱	۱	۱	۱	۱	۱

Archive of SID

www.SID.ir

۴. نتیجه گیری

بررسی های انجام گرفته نشان داد با افزایش رطوبت نسبی، نمره نخ های تولیدی درهردوروش رینگ و چرخانه افزایش می یابد و پرز نخ درهردونمونه کاهش یافت. کاهش پرز دررطوبت نسبی ۶۰٪درمقایسه بارطوبت نسبی۲۰٪درنخهای چرخانه ای موردآزمایش ۶۱/۳٪ بودکه درمقایسه بانخ های رینگ افت پرز بیشتری رانشان می دهد. درشرایط رطوبت نسبی ثابت با افزایش دما نمره نخهای رینگ و چرخانه ای هردوکاهش یافته وپرز این نخ ها افزایش می یابد.

در نخ رینگ با افزایش رطوبت نسبی، استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی کم شده که درصد کاهش استحکام و ازدیاد طول نخ رینگ از رطوبت نسبی ۲۰٪ به ۶۰٪ به ترتیب ۳۸/۸و ۳۰/۲درصد می باشد و در نمونه نخ چرخانه ای افزایش یافته که درصد افزایش استحکام و ازدیاد طول در این نخ از رطوبت ۲۰٪ به ۶۰٪ به ترتیب ۱۴ و ۴۴/۵ درصد می باشد . با افزایش دما، استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی در نمونه نخ رینگ روند صعودی و در نمونه نخ چرخانه ای روند نزولی داشته است که میزان استحکام و ازدیاد طول در دمای $70\ ^{\circ}C$ در مقایسه با دمای $30\ ^{\circ}C$ ، در رابطه با نخ رینگ به ترتیب ۵۸٪ و ۲۱/۲٪ افزایش و در مورد نخ چرخانه ای به ترتیب ۶۰/۵٪و ۶۶/۳٪ کاهش داشته است. با افزایش رطوبت نسبی، تاب در متر برای نخ رینگ و چرخانه به مقدار ناچیزی به ترتیب افزایش و کاهش و با افزایش دما به ترتیب به مقدار ناچیز کاهش و افزایش می یابد.

۶. منابع

[1] A.J.Turner., " The Effect of Temperature and Humidity on Cotton Spinning with particular reference to conditions in Bombay "., *Indian Central Cotton Committee*., Technical Bulletin., 46., 1972.

[2] J.N.Grant, F.R.Andrews, R.H.Tsoi., *Text.Res.J*., 751-757., 1959.

[3] K.P.R. Pillay., *Text.Res.J*., **41:** 16-21., 1971.

[4] K.P.R. Pillay., *Text.Res.J*., **41:** 11-15., 1971.

[5] R.W.Feil., "Ambient Conditions and Spinning Ends Down", *Textile Bulletin*., **94:** 36-40., 1968.

[6] R.Nield, A.R.Ali., *Journal of The Textile Institute*., **68:** 12-17., 1977.

[7] A.Das, S.M.Ishtiaque, S.Singh, H.C.Meena., Indian *Journal of Fibre & Textile Research*., **34:** 338-344., 2009.

[8] *ASTM D1425*., "Test Method for Unevenness of Textile Strands Using Uster Capacitance Testing Equipment".

[9] *ASTM D2256*., "Test Method for Breaking Load(Strength) and Elongation of Yarn by the Single Strand Method".

[10] *ASTM D1422*., "Test Method for Twist in Single Spun Yarns by the Untwist-Retwist Method".

[11] *BS 947*., "Specification for a universal system for Designating Linear Density of Textiles(Tex System)".

Archive of SID

www.SID.ir